

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Кафедра управління гірничим виробництвом і охорони праці

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор

\_\_\_\_\_ Ярослав ЛЯШОК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Керування вентиляційними режимами»**

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність 184 Гірництво

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма всі освітні програми спеціальності

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Керування вентиляційними режимами» для здобувачів вищої освіти за освітніми програмами другого (магістерського) рівня спеціальності 184 «Гірництво».

4 жовтня 2021 року. – 7 с.

Розробник: Бачурін Л. Л., к. т. н., доцент кафедри УГВіОП.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри управління гірничим виробництвом і охорони праці

Протокол № 4 від 27.10.2021 р.

Завідувач кафедри УГВіОП \_\_\_\_\_ /Ярослав ЛЯШОК/

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

Схвалено науково-методичною комісією НМК-18 за спеціальністю 184 «Гірництво»

Протокол № 3 від 27.10.2021 р.

Голова НМК \_\_\_\_\_ /Іван САХНО/

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## 1. Загальна інформація

<b>Форма навчання</b>	Денна	Заочна
<b>Статус</b>	Обов'язкова	
<b>Обсяг в кредитах ЄКТС</b>	6	
<b>Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:</b>	180	
<b>лекції:</b>	32	8
<b>практичні заняття:</b>	32	8
<b>лабораторні заняття:</b>	—	—
<b>семінари:</b>	—	—
<b>самостійна робота:</b>	116	164
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен	
<b>Дисципліну викладають</b>	<p>Лектор – доцент каф. УГВіОП <b>Бачурін Леонід Леонідович</b> (<a href="#">Персональна сторінка на Wiki DonNTU</a>)            Контактний e-mail: <a href="mailto:leonid.bachurin@donntu.edu.ua">leonid.bachurin@donntu.edu.ua</a>            Сторінка кафедри: <a href="https://donntu.edu.ua/gorn/ugv">https://donntu.edu.ua/gorn/ugv</a></p> <hr/> <p>Практичні заняття веде ст. викл. кафедри УГВіОП <b>Бачуріна Ярослава Павлівна</b> (<a href="#">Персональна сторінка на Wiki DonNTU</a>)            Контактний e-mail: <a href="mailto:yaroslava.bachurina@donntu.edu.ua">yaroslava.bachurina@donntu.edu.ua</a>            Сторінка кафедри: <a href="https://donntu.edu.ua/gorn/ugv">https://donntu.edu.ua/gorn/ugv</a></p>	

**Передумови для вивчення дисципліни:** «Аерологія гірничих підприємств» (бакалаврський курс), розуміння основ гідроаеромеханіки, гідравліки та відповідного математичного апарату.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна «Керування вентиляційними режимами» відноситься до обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки всіх освітніх програм другого (магістерського) рівня зі спеціальності 184 «Гірництво», і призначена для формування у здобувачів освіти уявлення про структуру і особливості функціонування шахтних вентиляційних систем та мереж, вивчення методів аналізу вентиляційних мереж, способів та засобів регулювання розподілу повітря у виробках, режимів роботи вентиляторів місцевого та головного провітрювання, застосування підземних допоміжних вентиляторів, управління провітрюванням дільниць шахтного поля.

Дисципліна «Керування вентиляційними режимами» забезпечує, поряд з іншими обов'язковими дисциплінами освітніх програм спеціальності, наступні програмні компетентності та результати навчання.

### Загальні компетентності:

- ЗК1 Здатність до дій в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва.

### Фахові компетентності:

- СК1 Уміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності;

- СК2 Здатність до виконання теоретичних і експериментальних досліджень параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств;
- СК3 Здатність до розробки і реалізації інноваційних продуктів і заходів щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності;
- СК5 Здатність до організації виробничих процесів і технічного керівництва системами та технологіями гірничих і геобудівельних підприємств.

#### **Програмні результати навчання:**

- РН1 Діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва;
- РН6 Виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності;
- РН7 Виконувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств;
- РН8 Розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності;
- РН10 Організовувати виробничі процеси і технічне керівництво системами та технологіями гірничих і геобудівельних підприємств.

### **3. Очікувані результати навчання**

Здатність до виконання теоретичних та експериментальних досліджень параметрів та режимів функціонування вентиляційної підсистеми гірничодобувного підприємства; діяти в ситуаціях, пов'язаних із зміною вентиляційних режимів та необхідністю застосування заходів, спрямованих на досягнення необхідних параметрів провітрювання шахти та її ділень.

Уміння виявляти причини відхилень вентиляційних параметрів від нормативних, розробляти заходи щодо оптимізації провітрювання; виявляти фактори, що впливають на функціонування вентиляційної мережі та джерел тяги, приймати рішення щодо впливу на розподіл повітря у виробках та забезпечення номінальних параметрів провітрювання; аналізувати параметри та режими функціонування вентиляційних мереж, організовувати та здійснювати збір необхідних даних; розробляти та впроваджувати заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня шахтних вентиляційних систем, підвищення їх ефективності; організовувати ефективне провітрювання шахт і рудників, управління провітрюванням та режимами роботи засобів провітрювання.

Розуміння впливу природних та штучних факторів на рух повітря у гірничих виробках, пилогазовий та тепловий режим.

### **4. Засоби діагностики результатів навчання**

Оцінювання здатності самостійно виконувати проектні завдання за проблематикою курсу здійснюється шляхом оцінювання виконання практичних робіт.

Підсумкове оцінювання здійснюється у формі письмового екзамену.

### **5. Критерії оцінювання результатів навчання**

Практичні роботи, що виконуються під час семестру відповідно до прийнятої в ДонНТУ

схеми оцінювання дають можливість отримати до 40 балів із 100 можливих. Максимальний бал, визначений схемою оцінювання, наведеною нижче, можливо отримати за умови своєчасного та правильного виконання завдань. За наявності помилок або при несвоєчасному виконанні оцінка знижується до 60% від максимальної.

Письмовий екзамен оцінюється максимум у 60 балів.

Схема оцінювання:

Пр.1	Пр.2	Пр.3	Пр.4	Пр.5	Пр.6	Пр.7	Поточний контроль	Екзамен	Максимальний бал
4	2	4	5	5	6	14	40	60	100
2,5	1	2,5	3	3	3,5	8,5	24		

Примітки: 1) Пр1, Пр2 і т. д – практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (за наявності помилок, або при правильному, але несвоєчасному виконанні);

3) робота, що містить критичні помилки, не оцінюється.

Повне виконання та зарахування всіх практичних робіт є умовою допуску до екзамену.

Підсумковий результат оцінюється за 100-бальною шкалою та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка екзамену	
За 100-бальною шкалою	За шкалою університету
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Основні теми дисципліни

**Тема 1.** Структура шахтних вентиляційних систем. Вентиляційні установки, шахтні вентилятори: призначення, характеристики, особливості застосування.

**Тема 2.** Вентиляційні мережі, методи їх аналізу та розрахунку.

**Тема 3.** Природна тяга повітря в шахтах, природне провітрювання кар'єрів. Штучне провітрювання кар'єрів, інтенсифікація природнього провітрювання кар'єрів.

**Тема 4.** Робота вентиляторів в шахтній вентиляційній мережі, регулювання продуктивності. Допоміжні підземні вентилятори.

**Тема 5.** Регулювання примусового провітрювання тупикових виробок: комбіновані, каскадні, каскадно-ежекторні схеми.

**Тема 6.** Регулювання розподілу повітря у вентиляційній мережі шахти (рудника). Витоки повітря в шахтах.

**Тема 7.** Аерогазодинаміка виймальних ділянок при схемах провітрювання з відокремленим розбавленням шкідливостей, ефективність схем провітрювання з відокремленим розбавленням шкідливостей.

**Тема 8.** Управління вентиляційним режимом у шахтах та рудниках, небезпечних щодо самозаймання вугілля, та у випадку виникнення пожежі.

**Тема 9.** Програмні комплекси проектування, моделювання та аналізу вентиляційних мереж гірничих підприємств (на прикладі Ventsim та VUMA-network).

### 6.2. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Розрахунок депресії гірничих виробок виймальної дільниці	4	2
2	Розрахунок локальних опорів гірничих виробок	2	—
3	Розрахунок аеродинамічного опору гірничих виробок	4	2
4	Розрахунок розподілу повітря у виробках при паралельному та послідовному з'єднанні. Еквівалентний отвір.	4	4
5	Розрахунок провітрювання протяжних тупикових виробок при каскадному та розосередженому встановленні вентиляторів	4	—
6	Розрахунок регуляторів повітря при негативному та позитивному регулюванні	4	—
7	Загальношахтне регулювання розподілу повітря в вентиляційній системі	10	—
	<b>Усього годин</b>	<b>32</b>	<b>8</b>

### 6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Підготовка до практичних занять 1—7	32	16
2	Опрацювання лекційного матеріалу та матеріалів відповідної теми з рекомендованих джерел інформації	64	96
3	Газова динаміка камер	10	26
4	Пилогазодинаміка шахт	10	26
	<b>Усього годин</b>	<b>116</b>	<b>164</b>

## 7. Література

### 7.1. Основна

1. Thakur, P. Advanced mine ventilation: respirable coal dust, combustible gas and mine fire control. — Woodhead Publishing/Elsevier, 2019. — 512 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-04167-6>
2. Аерологія шахтних вентиляційних мереж: монографія / В. О. Трофимов, Ю. Ф. Булгаков, О. Л. Кавера, М. В. Харьковий. — Донецьк: Норд-Прес, 2009. — 88 с. URL: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/12023>
3. Закони і властивості вентиляційних мереж: монографія / В. О. Трофимов, О. Л. Кавера, Т. В. Костенко. — Хмельницький: ФОП Цюпак А. А., 2016. — 42 с.
4. Комп'ютерне моделювання аварійних вентиляційних режимів: навчальний посібник / Ю. Ф. Булгаков, В. О. Трофимов, О. Л. Кавера, Є. Б. Ніколаєв. — Донецьк: Донбас, 2014. — 68 с. URL: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/24743>
5. Болбат Е.И., Лебедев В.И., Трофимов В.А. Аварийные вентиляционные режимы в угольных шахтах. — Москва: Недра. — 1992. — 208 с. URL: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/22368>
6. Пучков, Л. А., Каледина Н. О. Динамика метана в выработанных пространствах угольных шахт. — Москва: Московский государственный горный университет, 1995. — 312 с.

### 7.2. Допоміжна

7. Вентиляция шахт и рудников: учеб. пособие / В. И. Голинько, Я. Я. Лебедев, О. А. Муха. — Д.: НГУ, 2012. — 266 с.
8. Аэрология горных предприятий: учеб. пособие / В. И. Голинько, Я. Я. Лебедев, А. А. Литвиненко, О. А. Муха. — Д.: НГУ, 2015. — 206 с.
9. Cory, W. Fans & Ventilation: A Practical Guide. — Elsevier, 2005. — 424 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044626-4.X5000-1>

### 7.3. Нормативна

10. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (НПАОП 10.0-7.08-93. Настанова з проектування вентиляції вугільних шахт). — [Чинний від 1993-12-20]. — К.: Основа, 1994. — 311 с. URL: [http://sop.zp.ua/norm\\_npaop\\_10\\_0-7\\_08-93\\_03\\_ua.php](http://sop.zp.ua/norm_npaop_10_0-7_08-93_03_ua.php)
11. Реверсування вентиляційних струменів на вугільних шахтах. Загальні вимоги (СОУ 10.1.00185790.015:2009). — [Чинний від 2009-11-18].

### 7.4. Методична

12. Методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів по курсу «Аерологія і комп'ютерне моделювання вентиляційних мереж» (для гірничих спеціальностей) / Укл. Трофимов В. О., Кавера О. Л., Біла Н. С. Донецьк : ДонНТУ, 2013. 23 с. URI: <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/20046>

## 8. Інформаційні ресурси

- <https://ventsim.com/ventsim-lite/> — програмний комплекс **VentSim™ Lite** для використання у освітніх цілях;
- <https://www.vuma3d.com/> - програмний комплекс VUMA для моделювання і аналізу вентиляційних мереж шахт і рудників.